

## KAJIAN EFEKTIFITAS SALURAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI GERINIS

Benny Sabam Simbolon <sup>1)</sup>., Stefanus Barlian Soeryamassoeka <sup>2)</sup>., Umar <sup>2)</sup>

### Abstrak

Daerah Irigasi Gerinis memiliki luas 45 ha dan merupakan salah satu potensi pertanian yang diharapkan menunjang ketahanan pangan di Kabupaten Sekadau. Daerah Irigasi Gerinis merupakan Daerah Irigasi Sederhana yang mengambil air dari sungai. Dengan sistem irigasi permukaan Daerah Irigasi Gerinis direncanakan (didesain) untuk mengairi areal pertanian di daerah dusun Gerinis. Berdasarkan info masyarakat, saat pertama dibangun tahun 2005 sampai dengan 2011, sistem tata air di DI Gerinis terlihat baik, karena air irigasi dapat mengalir seluruh areal pertanian. Namun mulai tahun 2012 sampai sekarang (tahun 2014), aliran air irigasi tidak mengalir seluruh areal irigasi, karena ada bagian dari areal lahan pertanian yang tidak dialiri oleh air irigasi. Sehingga dirasa perlu untuk melakukan suatu kajian terhadap efektifitas saluran irigasi DI Gerinis. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya debit andalan 80% yang tersedia di DI Gerinis, untuk mengetahui kebutuhan air irigasi yang dibutuhkan di DI Gerinis, dan membuat neraca imbangan air yang mana melibatkan besar nilai ketersediaan dan kebutuhan air irigasi, serta mengetahui besarnya tingkat efektifitas jaringan irigasi Gerinis. Sehingga diketahui apakah sudah efektif jaringan atau saluran irigasi Gerinis tersebut.

**Kata-kata kunci:** Daerah Irigasi Gerinis, Metoda Mock, Efektifitas Saluran

### 1. PENDAHULUAN

Penggunaan air untuk irigasi merupakan satu diantara berbagai alternatif pemanfaatan air. Kita tahu bahwa imbangan antara produksi pangan dan jumlah penduduk di Indonesia bersifat kompleks. Banyak faktor yang mempengaruhi imbangan tersebut. Pertambahan penduduk yang cepat perlu diimbangi dengan pertambahan produksi pangan yang cepat pula. Cara penyediaan dan cara pemberian air irigasi hanya dapat diketahui melalui suatu kajian yang cermat pada masalah-masalah irigasi dengan memperhatikan faktor-faktor

yang mempengaruhi pengelolaan kegiatan-kegiatan penyediaan dan pemberian air secara efektif dan efisien. Wilayah Kabupaten Sekadau merupakan pemekaran dari Kabupaten Sanggau, terbentuk sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2003, yang meliputi Kecamatan Nanga Taman, Kecamatan Nanga Mahap, Kecamatan Sekadau Hulu, Kecamatan Sekadau Hilir, Kecamatan Belitang Hilir, Kecamatan Belitang dan Kecamatan Belitang Hulu. Dengan luas daerah 5.444,20 km<sup>2</sup> dengan kepadatan penduduk per km<sup>2</sup> rata-rata 30 jiwa. Pada umumnya Kabupaten Sekadau merupakan daerah dataran tinggi yang

1. Alumni Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

2. Dosen Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

berbukit dan berawa-rawa yang dialiri oleh beberapa sungai diantaranya: Sungai Kapuas, Sungai Belitang dan Sungai Sekadau. Sungai Kapuas merupakan sungai terpanjang di Kal-Bar yang mengalir dari Kabupaten Sintang, Kabupaten Sekadau dan bermuara di Kabupaten Pontianak. Sedangkan sungai-sungai kecil lainnya merupakan cabang dari Sungai Kapuas yang berhubungan dengan yang lainnya. Di wilayah Kabupaten Sekadau, khususnya dusun Gerinis merupakan salah satu wilayah yang menjadi perhatian pemerintah, terbukti dengan dibangunnya daerah irigasi Gerinis yang diperuntukkan bagi lahan pertanian.

Daerah Irigasi Gerinis memiliki luas 45 ha dan merupakan salah satu potensi pertanian yang diharapkan menunjang ketahanan pangan di Kabupaten Sekadau. Daerah Irigasi Gerinis merupakan Daerah Irigasi Sederhana yang mengambil air dari sungai. Dengan sistem irigasi permukaan Daerah Irigasi Gerinis direncanakan (didesain) mengairi areal pertanian di daerah dusun Gerinis. Berdasarkan info masyarakat, saat pertama dibangun tahun 2005 sampai dengan 2011, sistem tata air di DI Gerinis terlihat baik, karena air irigasi dapat mengalir seluruh areal pertanian. Namun mulai tahun 2012 sampai sekarang (tahun 2014), aliran air irigasi tidak mengalir seluruh areal irigasi, karena ada bagian dari areal lahan pertanian yang tidak dialiri oleh air irigasi. Sehingga dirasa perlu untuk melakukan suatu kajian terhadap efektifitas saluran irigasi DI Gerinis.

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Lokasi studi adalah Daerah Irigasi Gerinis di Dusun Gerinis, Desa Rirangjati, Kecamatan Nanga Taman, Kabupaten Sekadau.
2. Untuk mengetahui besarnya debit andalan 80%, dilakukan perhitungan terhadap debit bulanan dengan menggunakan metode Mock, selanjutnya debit bulanan yang sudah diperoleh dikompilasi lagi dengan menggunakan metode statistik Weibull.
3. Untuk mengetahui neraca imbalan air (*water balance*) yang ada di D.I. Gerinis dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi.
4. Untuk mengetahui tingkat efektifitas jaringan irigasi DI Gerinis baik itu jaringan irigasi induk dan sekunder dilakukan dengan membandingkan  $Q$  rencana saluran dan  $Q$  kapasitas saluran.

Tujuan penelitian secara keseluruhan adalah untuk mengetahui besarnya tingkat efektifitas jaringan irigasi Gerinis. Sehingga diketahui apakah sudah efektif jaringan atau saluran irigasi Gerinis tersebut.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Irigasi adalah semua atau segala kegiatan yang mempunyai hubungan dengan

serta pemeliharaan sarana untuk mengambil air dari sumber air dan membagi air tersebut secara teratur dan apabila terjadi kelebihan air dengan membuangnya melalui saluran drainasi (Modul Sistem Irigasi dan Bangunan Air, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta).

Selain itu, menurut Peraturan Menteri (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 30/PRT/M/2007, pedoman pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi partisipatif) yang dimaksud irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, dan sumber daya manusia. Kekuatan, keawetan dan sifat beton yang lain tergantung pada sifat dan karakteristik bahan dasar, nilai perbandingan bahan dasar, cara pengerjaan, pengangkutan, penuangan, pemadatan dan perawatan selama proses pengerasan.

Untuk dapat menghasilkan beton yang baik, setiap agregat baik agregat kasar maupun agregat halus harus terbungkus seluruhnya oleh pasta semen. Beton juga dapat disebut sebagai batuan buatan (*artificial stone*), dan agregat

usaha untuk mendapatkan air guna keperluan pertanian. Usaha yang dilakukan tersebut dapat meliputi : perencanaan, pembuatan, pengelolaan, dianggap sebagai bahan *innert* (tidak bereaksi).

Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu: jaringan irigasi sederhana, jaringan irigasi semi teknis, dan jaringan irigasi teknis.

Di dalam jaringan irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur sehingga air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air biasanya berlimpah dan kemiringan berkisar antara sedang dan curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk pembagian air. Pada jaringan irigasi semi teknis, bangunan bendungnya terletak di sungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilirnya. Beberapa bangunan permanen biasanya juga sudah dibangun di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan sederhana. Bangunan pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari pada daerah layanan jaringan sederhana. Pada jaringan irigasi teknis terdapat pemisahan antara saluran irigasi/pembawa dan saluran pembuang. Ini berarti bahwa baik saluran pembawa maupun saluran pembuang bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing.

## 2.1 Hidrologi

Menurut Soewarno, 2000, hidrologi adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kejadian, perputaran, dan penyebaran air baik di atmosfer, di permukaan bumi maupun di bawah permukaan bumi.

Dengan demikian secara umum hidrologi dapat berarti ilmu yang mempelajari tentang air. Berdasarkan konsep tersebut, hidrologi memiliki ruang lingkup atau cakupan yang luas. Secara substansial, cakupan bidang ilmu itu meliputi: asal mula dan proses terjadinya air, pergerakan dan penyebaran air, sifat-sifat air, dan keterkaitan air dengan lingkungan dan kehidupan.

## 2.2 Pengujian Data Hujan

Data curah hujan merupakan suatu rangkaian data yang dianggap mempunyai bentuk persamaan atau fungsi probabilitas. Dalam menentukan karakteristik air pada suatu pengamatan dapat diketahui dengan analisa hidrologi yang berdasarkan data hidrologi dari daerah yang bersangkutan. Data hidrologi yang diperlukan adalah pengujian data curah hujan, berupa data curah hujan harian, baik curah hujan harian maksimum maupun curah hujan efektif. Curah hujan harian maksimum diperlukan untuk analisa limpasan atau analisa banjir. Sedangkan curah hujan efektif atau curah hujan andalan diperlukan analisa kebutuhan air.

## 2.3 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan salah satu mata rantai proses dalam siklus hidrologi yang dapat didefinisikan sebagai penguapan di semua permukaan yang mengandung air dari seluruh permukaan air, permukaan tanah, permukaan tanaman, permukaan yang tertutup tanaman. Evapotranspirasi dapat diartikan sebagai proses perubahan molekul air dan permukaan bumi, tanah dan vegetasi menjadi uap dan kembali lagi ke atmosfer ( Soewarno,2000).

## 2.4 Metode Mock

Metoda Mock dikembangkan oleh Dr. F. J. Mock berdasarkan atas daur hidrologi. Metoda Mock dikembangkan untuk menghitung debit bulanan rata-rata. Metoda Mock ini lebih jauh lagi bisa memprediksi besarnya debit.

## 2.5 Ketersediaan Air Irigasi (Water Availability)

Ketersediaan Air Irigasi (Water Availability) adalah jumlah air yang tersedia pada sungai yang ditinjau (mock, 1973). Sumber air untuk keperluan pertanian pada umumnya didapat dari sungai (dengan membuat bangunan air/bendungan untuk diteruskan melalui saluran hingga ke petak sawah), danau, waduk dan air tanah.

## 2.6 Imbangan

Imbangan air adalah suatu kontrol untuk mengetahui bagaimana kebutuhan air irigasi dapat dilayani oleh ketersediaan

air yang ada. Sehingga diketahui apakah suatu areal irigasi mengalami kelebihan air (surplus) ataupun kekurangan air (defisit).

## **2.7 Efektifitas Saluran Irigasi**

Tingkat efektifitas saluran irigasi adalah tingkat kemampuan saluran mengalirkan air untuk melayani kebutuhan air pada petak-petak pelayanan. Tingkat efektifitas saluran dapat diukur dengan membandingkan besarnya debit rencana maksimum yang dialirkan ke petak-petak pelayanan dengan debit maksimum dapat dialirkan oleh saluran irigasi

## **3. METODE PENELITIAN**

Ada beberapa tahapan yang dilakukan selama penelitian ini berlangsung, diantaranya :

Pengumpulan data primer yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi yaitu melakukan survey untuk memperoleh data dimensi saluran dengan menggunakan alat pengukur penampang (meteran) dan data kecepatan aliran rata-rata daerah irigasi Gerinis dengan menggunakan alat *Current Meter Valeport Model 002*. Pengumpulan data ini dilakukan secara langsung di lokasi penelitian.

Pengumpulan data sekunder yang berupa dokumen atau dapat juga berupa laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh pihak lain, data yang akan dipergunakan antara lain: peta topografi dan daerah irigasi, skema jaringan irigasi data curah

hujan, data hidrologi ( data klimatologi : suhu, penyinaran matahari, kelembapan nisbi, dan kecepatan angin; data curah hujan maksimum 1 harian dari stasiun pencatat hujan terdekat )

## **4. ANALISIS HASIL PENELITIAN**

### **4.1 Data Hidrologi dan Klimatologi**

Adapun data-data yang dipakai dalam penelitian ini meliputi data hidrologi dan data klimatologi. Data hidrologi yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari stasiun Sekadau dengan nomor stasiun SGU-17 selama 25 tahun (tahun 1985 sampai tahun 2011). Data tersebut meliputi data curah hujan bulanan (mm) dan jumlah hari hujan bulanan (hari). Sedangkan Data klimatologi yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari stasiun Sekadau dengan nomor stasiun SGU-17 selama 26 tahun (tahun 1985 sampai tahun 2011). Adapun data-data tersebut meliputi data Temperatur Udara (°C), data Kelembapan Udara (%), data Kecepatan Angin (mil/hari), data Penyinaran Matahari (%).

### **4.2 Analisa Ketersediaan Air**

Analisa perhitungan evapotranspirasi dengan menggunakan metode Penman modifikasi FAO dibuat dalam baris per baris. Adapun hasil perhitungan evapotranspirasi potensial metode Penman yang dimodifikasi FAO (1997)

untuk bulan Januari-Desember tahun 1985-2011 adalah sebagai berikut sebagai berikut

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1985	3,415	3,788	3,568	3,549	3,224	2,985	2,943	3,409	3,360	3,395	3,222	3,899
1986	4,121	4,695	3,385	3,298	3,326	2,805	3,175	3,955	3,756	2,992	3,180	3,425
1989	3,628	3,721	3,553	3,747	3,159	2,930	2,597	3,400	3,365	3,074	3,698	3,223
1992	3,371	4,554	3,624	3,713	3,329	2,486	3,234	3,705	2,972	3,451	3,478	2,983
1994	3,743	4,727	3,538	3,308	2,777	2,748	3,446	3,771	4,256	3,969	3,471	4,018
1997	3,895	4,325	3,847	3,356	3,024	2,907	3,108	4,149	3,570	3,784	3,495	3,747
1998	3,998	4,340	3,638	3,446	3,103	2,777	2,957	2,866	2,819	3,163	3,479	4,245
1999	4,108	4,243	3,814	3,816	3,414	3,203	3,094	3,553	3,812	3,339	3,744	4,256
2000	3,249	4,661	4,443	3,479	3,564	3,017	3,470	3,541	3,446	3,776	3,632	4,402
2002	3,459	4,388	3,236	3,538	3,579	2,640	3,517	4,213	4,198	4,276	3,263	3,686
2003	3,530	3,781	3,603	3,505	3,674	2,848	3,231	3,842	3,778	3,576	3,805	3,816
2004	3,242	4,695	3,856	3,731	3,121	3,191	2,568	4,369	3,583	3,724	3,622	3,583
2005	4,022	4,573	3,522	3,823	3,066	2,540	2,709	3,940	3,666	3,307	3,797	3,880
2006	3,947	4,275	4,142	3,801	3,322	3,021	3,508	4,340	3,889	4,193	3,912	3,695
2007	4,119	4,454	4,304	3,782	3,424	2,987	2,907	4,305	3,933	3,819	3,674	4,003
2008	3,639	4,691	3,891	3,769	3,218	3,074	3,164	3,763	4,041	3,553	3,996	3,815
2009	4,746	4,616	3,240	3,496	3,680	2,720	3,482	4,273	4,038	3,534	3,742	3,677
2010	4,252	4,478	3,681	3,598	3,450	3,196	2,954	3,887	4,238	4,143	3,887	4,274
2011	4,002	4,661	4,007	3,943	3,712	3,436	3,560	4,261	4,445	3,684	3,865	3,954
Jumlah	72,687	83,667	70,912	68,895	63,388	55,712	59,625	73,542	71,165	68,755	68,962	72,580
Max	4,746	4,727	4,443	3,943	3,712	3,436	3,560	4,369	4,445	4,276	3,996	4,402
Min	3,242	3,236	3,236	2,987	2,540	2,568	2,568	2,819	2,992	3,180	2,983	2,983
Rata-rata	3,826	4,404	3,732	3,626	3,336	2,932	3,138	3,771	3,771	3,771	3,820	3,820

Setelah perhitungan evapotranspirasi selesai, selanjutnya nilai hasil perhitungan evapotranspirasi dimasukkan ke dalam perhitungan metode Mock.

Tabel 2. Debit andalan hasil perhitungan dengan Metode Mock untuk tiap bulan

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1985	0,317	0,368	0,234	0,198	0,170	0,071	0,063	0,125	0,183	0,217	0,364	0,177
1986	0,114	0,114	0,227	0,296	0,145	0,126	0,111	0,186	0,224	0,376	0,231	0,441
1989	0,289	0,355	0,270	0,180	0,210	0,115	0,224	0,186	0,224	0,376	0,231	0,441
1992	0,373	0,220	0,243	0,177	0,101	0,227	0,111	0,186	0,224	0,376	0,231	0,441
1994	0,097	0,074	0,178	0,179	0,215	0,070	0,068	0,142	0,183	0,217	0,364	0,177
1997	0,179	0,206	0,146	0,257	0,227	0,097	0,083	0,186	0,224	0,376	0,231	0,441
1998	0,178	0,200	0,188	0,216	0,191	0,134	0,100	0,300	0,512	0,432	0,301	0,138
1999	0,164	0,235	0,180	0,155	0,198	0,060	0,176	0,192	0,140	0,346	0,264	0,181
2000	0,446	0,213	0,137	0,264	0,209	0,175	0,099	0,224	0,334	0,257	0,368	0,194
2002	0,408	0,254	0,456	0,402	0,211	0,385	0,108	0,101	0,044	0,022	0,368	0,379
2003	0,335	0,436	0,314	0,384	0,170	0,256	0,159	0,171	0,147	0,239	0,248	0,305
2004	0,470	0,169	0,234	0,224	0,242	0,075	0,333	0,098	0,228	0,193	0,307	0,345
2005	0,176	0,180	0,283	0,200	0,273	0,415	0,399	0,145	0,240	0,340	0,265	0,268
2006	0,214	0,277	0,144	0,219	0,185	0,205	0,093	0,039	0,109	0,055	0,176	0,321
2007	0,186	0,241	0,126	0,190	0,172	0,229	0,303	0,087	0,189	0,195	0,346	0,240
2008	0,400	0,211	0,275	0,234	0,350	0,248	0,240	0,208	0,183	0,306	0,292	0,348
2009	0,136	0,235	0,520	0,476	0,239	0,504	0,144	0,130	0,158	0,336	0,408	0,451
2010	0,169	0,217	0,324	0,399	0,299	0,217	0,344	0,206	0,184	0,153	0,271	0,184
2011	0,265	0,217	0,236	0,249	0,177	0,117	0,061	0,030	0,049	0,262	0,332	0,337
Jumlah	3,545	3,084	3,418	3,612	2,916	3,022	2,559	1,931	2,515	3,134	3,944	3,692
Max	0,470	0,436	0,520	0,476	0,350	0,504	0,399	0,300	0,512	0,432	0,408	0,508
Min	0,097	0,074	0,126	0,155	0,101	0,060	0,058	0,030	0,018	0,022	0,176	0,124
Rata-rata	0,259	0,233	0,248	0,258	0,210	0,196	0,164	0,128	0,177	0,236	0,296	0,290

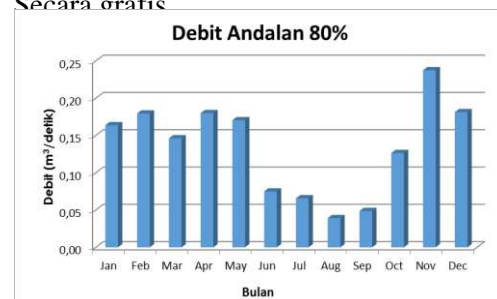
adalah kajian untuk air irigasi, maka probabilitas yang dihitung adalah probabilitas 80%. Cara statistik yang digunakan adalah cara Weibull. Metode

Tabel 3. Hasil perhitungan debit probabilitas 80% pada bulan Januari			
m	Tahun	$m/(n+1)$	Debit $m^3/detik$
1	2004	0,050	0,470
2	2009	0,100	0,446
3	2009	0,150	0,408
4	2008	0,200	0,400
5	1992	0,250	0,373
6	2003	0,300	0,335
7	1985	0,350	0,317
8	1989	0,400	0,289
9	2011	0,450	0,265
10	2006	0,500	0,214
11	2007	0,550	0,186
12	1997	0,600	0,179
13	1998	0,650	0,178
14	2005	0,700	0,176
15	2010	0,750	0,169
16	1999	0,800	0,164
17	2009	0,850	0,136
18	1986	0,900	0,114
19	1994	0,950	0,097
Debit Probabilitas 80%			0,1638

Dengan cara yang sama dilakukan untuk bulan Februari-Desember, sehingga didapat debit andalan (probabilitas 80%) untuk tiap bulan seperti berikut:

Tabel 4. Debit Andalan Probabilitas 80% D.I Gerinis		
Bulan	Debit (m <sup>3</sup> /detik)	Debit (lt/detik)
Jan	0,1638	163,77
Feb	0,1795	179,53
Mar	0,1462	146,25
Apr	0,1800	180,00
May	0,1704	170,43
Jun	0,0750	74,95
Jul	0,0658	65,79
Aug	0,0392	39,17
Sep	0,0487	48,74
Oct	0,1265	126,51
Nov	0,2375	237,45
Dec	0,1813	181,27
Rata-rata	0,1345	134,49

Secara grafis



Untuk mengetahui apakah hasil prediksi ini mendekati kondisi sebenarnya maka dibandingkan dengan hasil pengukuran

Gambar 1. Debit andalan 80%

lapangan

Dari pengukuran terhadap kecepatan aliran dengan alat *current meter* digital, didapatkan hasil pengukuran kecepatan aliran pulang dan pergi yang dilakukan pada  $\frac{1}{4}$  L,  $\frac{1}{2}$  L dan  $\frac{3}{4}$  L pada sumber air baku yang terdapat di Kecamatan Namga Taman.

Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran debit lapangan sungai Tangit dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5. Hasil Pengukuran Debit Lapangan Sungai Merah

T	B	A	P <sub>mis</sub>			d			V <sub>padang</sub>			V <sub>pergi</sub>		
			P <sub>mis</sub>	T <sub>mis</sub>	d <sub>mis</sub>	0,20	0,60	0,80	0,20	0,60	0,80	0,20	0,60	0,80

Dari hasil analisa probabilitas debit andalan 80% terlihat bahwa debit andalan adalah 0,164 m<sup>3</sup>/det (189 lt/det) debit pengukuran adalah 0,140 m<sup>3</sup>/det (140 lt/det).

#### 4.3 Analisa Kebutuhan Air Untuk Tanaman

Jenis padi yang digunakan dalam perhitungan ini adalah padi varietas unggul. Berikut ini adalah tabel koefisien tanaman padi dan beberapa tanaman semusim.

Tabel 6. Harga koefisien tanaman untuk padi

Bulan	Varietas biasa	Varietas unggul
0,5	1,10	1,10
1	1,10	1,10
1,5	1,10	1,05
2	1,10	1,05
2,5	1,10	0,95
3	1,10	0
3,5	0,95	
4	0	

Dari perhitungan diperoleh besarnya kebutuhan air di sawah untuk setiap permulaan tanam yang berdasarkan NFR Maksimum adalah sebagai berikut.

Tabel 7. NFR maksimum untuk pola tanam padi-padi

No	Permulaan Tanam	NFR mm/hari	NFR lt/det/ha
1	Januari	3,09	0,36
		3,09	0,36
2	Februari	2,47	0,29
		2,47	0,29
3	Maret	3,13	0,36
		4,37	0,51
4	April	4,42	0,51
		4,80	0,56
5	Mei	4,85	0,56
		5,54	0,64
6	Juni	5,61	0,65
		5,61	0,65
7	Juli	3,09	0,36
		3,09	0,36
8	Agustus	2,47	0,29
		2,47	0,29
9	September	3,13	0,36
		4,37	0,51
10	Oktober	4,42	0,51
		4,80	0,56
11	November	4,85	0,56
		5,54	0,64
12	Desember	5,61	0,65
		5,61	0,65

Dengan melihat tabel diatas maka dapat ditentukan besarnya kebutuhan air bersih di sawah dengan berdasarkan nilai NFR maksimumnya. Dengan demikian maka nilai NFR tertinggi sebesar 0,65 liter/detik.

Untuk dapat mengetahui seberapa besar kebutuhan air irigasi di pintu pengambilan dapat dilihat diperhitungan di bawah ini

$$D_r = \frac{(NFR.A)}{E_f}$$

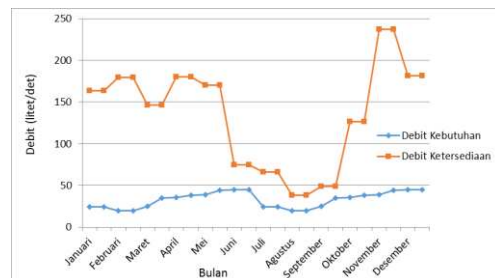


Tabel 8. DR D.I Gerinis				
Bulan	NFR lt/det/ha	A (ha)	Ef %	DR (lt/dt)
Januari	0,36	45	65	24,78
	0,36	45	65	24,78
Februari	0,29	45	65	19,83
	0,29	45	65	19,83
Maret	0,36	45	65	25,04
	0,51	45	65	35,03
April	0,51	45	65	35,43
	0,56	45	65	38,44
Mei	0,56	45	65	38,87
	0,64	45	65	44,43
Juni	0,65	45	65	44,95
	0,65	45	65	44,95
Juli	0,36	45	65	24,78
	0,36	45	65	24,78
Agustus	0,29	45	65	19,83
	0,29	45	65	19,83
September	0,36	45	65	25,04
	0,51	45	65	35,03
Oktober	0,51	45	65	35,43
	0,56	45	65	38,44
November	0,56	45	65	38,87
	0,64	45	65	44,43
Desember	0,65	45	65	44,95
	0,65	45	65	44,95

Tabel 9. Kebutuhan Air dan Ketersediaan Air D.I Gerinis		
Bulan	Debit Kebutuhan (lt/dt)	Debit Ketersediaan (lt/dt)
Januari	24,78	163,77
	24,78	163,77
Februari	19,83	179,53
	19,83	179,53
Maret	25,04	146,25
	35,03	146,25
April	35,43	180,00
	38,44	180,00
Mei	38,87	170,43
	44,43	170,43
Juni	44,95	74,95
	44,95	74,95
Juli	24,78	65,79
	24,78	65,79
Agustus	19,83	38,52
	19,83	38,52
September	25,04	48,74
	35,03	48,74
Oktober	35,43	126,51
	38,44	126,51
November	38,87	237,45
	44,43	237,45
Desember	44,95	181,27
	44,95	181,27

#### 4.4 Analisa Ketersediaan Air

Dengan membandingkan debit ketersediaan air di Daerah Irigasi Gerinis dengan kebutuhan air, maka dapat diketahui apakah kebutuhan air di Daerah Irigasi Gerinis dapat terpenuhi sepanjang tahun atau tidak. Analisis imbanan air dapat dilihat pada tabel berikut:



Gambar 2. Grafik Imbanan Air D.I Gerinis Komplek

Dari grafik imbalan air dapat dilihat pada bulan Januari hingga Desember debit ketersediaan lebih besar dari debit kebutuhan, sehingga ketersediaan air di

#### 4.5 Analisa Efektifitas Saluran Irigasi

Tingkat efektifitas jaringan irigasi yang ditinjau adalah efektifitas saluran yang ada di daerah penelitian. Untuk menentukan tingkat efektifitas saluran dengan membandingkan besarnya debit rencana yang dialirkan saluran dengan besarnya debit kapasitas saluran.

Berdasarkan jenis saluran dan luas area pelayanan untuk masing-masing saluran dapat dihitung besarnya debit rencana masing-masing saluran.

Untuk menghitung debit rencana pemberian digunakan persamaan sebagai berikut:

Daerah Irigasi Gerinis masih mencukupi untuk melayani kebutuhan air irigasi.

- Untuk saluran primer 1 kanan D.I Gerinis

$$Q_{renc} = \frac{C.NFR.As}{et.ep} + \frac{C.NFR.\sum As}{et.es.ep}$$

$$Q_{renc} = \frac{1,0,65.15,59}{0,8,0,9} + \frac{1,0,65.4,78}{0,8,0,9,0,9}$$

$$Q_{renc} = 18,77 \text{ lt/dt}$$

Hasil perhitungan debit rencana masing-masing saluran dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 10. Debit Rencana Saluran D.I Gerinis

Saluran	c	NFR (lt/det/ha)	Areal (Ha)	et	es	ep	Q renc (lt/dt)
Primer Kanan 1	1	0,65	20,37	0,8	0,9	0,9	18,85
Sekunder Kanan 2	1	0,65	4,78	0,8	0,9	-	4,31
Primer Kiri 1	1	0,65	23,67	0,8	0,9	0,9	22,93
Sekunder Kiri 2	1	0,65	15,83	0,8	0,9	-	14,27
Tersier Kanan 1	1	0,65	6,07	0,8	-	-	4,93
Tersier Kanan 2	1	0,65	9,52	0,8	-	-	7,73
Tersier Kanan 3	1	0,65	3,33	0,8	-	-	2,70
Tersier Kanan 4	1	0,65	1,45	0,8	-	-	1,18
Tersier Kiri 1	1	0,65	1,80	0,8	-	-	1,46
Tersier Kiri 2	1	0,65	6,04	0,8	-	-	4,90
Tersier Kiri 3	1	0,65	12,80	0,8	-	-	10,39
Tersier Kiri 4	1	0,65	3,03	0,8	-	-	2,46

Debit kapasitas saluran dihitung berdasarkan dengan kondisi saluran yang ada di lokasi penelitian yaitu pengukuran dimensi saluran dan kecepatan aliran (sebanyak 10 kali pengukuran untuk setiap titik saluran) di bagian pangkal dan ujung saluran.

Hasil survey dan perhitungan keseluruhan dari luas penampang saluran dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 11. Data pengukuran dan hasil perhitungan debit pada saluran primer kanan 1 D.I.Gerinis (saluran pangkal)

Percobaan	a (cm)	b (cm)	h (cm)	s (cm)	v (cm/det)	A (cm <sup>2</sup> )	Q (cm <sup>3</sup> /det)	Q (litr/det)
1	145	65	40	57	4,5	4200	18900,0	18,90
2	145	65	40	57	4,4	4200	18480,0	18,48
3	145	65	40	57	4,5	4200	18900,0	18,90
4	145	65	40	57	4,3	4200	18060,0	18,06
5	145	65	40	57	4,5	4200	18900,0	18,90
6	145	65	40	57	4,4	4200	18480,0	18,48
7	145	65	40	57	4,4	4200	18480,0	18,48
8	145	65	40	57	4,4	4200	18480,0	18,48
9	145	65	40	57	4,5	4200	18900,0	18,90
10	145	65	40	57	4,5	4200	18900,0	18,90
rata-rata	145	65	40	57	4,44	4200	18648,0	18,65

Tabel 12. Data pengukuran dan hasil perhitungan debit pada saluran primer kanan 1 D.I.Gerinis (saluran ujung)

Percobaan	a (cm)	b (cm)	h (cm)	s (cm)	v (cm/det)	A (cm <sup>2</sup> )	Q (cm <sup>3</sup> /det)	Q (litr/det)
1	145	65	39	57	4,4	4095	18018,0	18,02
2	145	65	39	57	4,4	4095	18018,0	18,02
3	145	65	39	57	4,3	4095	17608,5	17,61
4	145	65	39	57	4,3	4095	17608,5	17,61
5	145	65	39	57	4,3	4095	17608,5	17,61
6	145	65	39	57	4,4	4095	18018,0	18,02
7	145	65	39	57	4,4	4095	18018,0	18,02
8	145	65	39	57	4,3	4095	17608,5	17,61
9	145	65	39	57	4,3	4095	17608,5	17,61
10	145	65	39	57	4,4	4095	18018,0	18,02
rata-rata	145	65	39	57	4,35	4095	17813,3	17,81

Setelah diperoleh hasil data pengukuran dan hasil perhitungan debit pada tiap saluran di D.I. Gerinis (saluran bagian pangkal dan bagian ujung). Maka didapatkan pula data kecepatan aliran rata-rata dan debit rata-rata tiap saluran yang berasal dari rata-rata nilai kecepatan aliran dan debit di saluran pangkal dan di saluran ujung). Berikut

Tabel 13. Data debit kapasitas rata-rata tiap saluran

data kecepatan aliran rata-rata dan debit rata-rata tiap saluran	v pangkal (cm/det)	v ujung (cm/det)	v rata-rata (cm/det)	Q pangkal (cm <sup>3</sup> /det)	Q ujung (cm <sup>3</sup> /det)	Q rata-rata (cm <sup>3</sup> /det)	Q rata-rata (litr/det)
	18648	17813	18230,63	18,23			
Sekunder Kanan 2	2,97	2,75	2,86	10264	9240	9752,16	9,75
Primer Kiri 1	4,80	4,70	4,75	19584	18697	19140,30	19,14
Sekunder Kiri 2	2,94	2,75	2,85	10725	9768	10246,56	10,25
Tersier Kanan 1	2,36	2,27	2,32	5419	5026	5222,17	5,22
Tersier Kanan 2	2,44	2,40	2,42	5329	5054	5191,68	5,19
Tersier Kanan 3	2,12	2,05	2,09	4636	4317	4476,87	4,48
Tersier Kanan 4	1,84	1,72	1,78	3779	3397	3588,18	3,59
Tersier Kiri 1	2,33	2,26	2,30	5442	5083	5262,23	5,26
Tersier Kiri 2	2,37	2,27	2,32	5773	5332	5552,78	5,55
Tersier Kiri 3	2,34	2,30	2,32	6950	6578	6763,90	6,76
Tersier Kiri 4	1,24	0,00	0,62	1618	0	809,10	0,81

Pada saluran tersiet kiri 4, nilai kecepatan dan debit rata-ratanya bernilai nol karena saluran tidak teraliri air sehingga saluran tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Setelah diperoleh besar nilai debit rencana dan debit kapasitasnya, maka kita dapat menentukan efektifitas saluran.

**Tabel 14. Efektifitas Saluran D.I Gerinis**

Saluran	Q <sub>kap</sub> (lt/dt)	Q <sub>renc</sub> (lt/dt)	Efektifitas
Primer Kanan 1	18,23	18,85	1,03
Sekunder Kanan 2	9,75	4,31	0,44
Primer Kiri 1	19,14	22,93	1,20
Sekunder Kiri 2	10,25	14,27	1,39
Tersier Kanan 1	5,22	4,93	0,94
Tersier Kanan 2	5,19	7,73	1,49
Tersier Kanan 3	4,48	2,70	0,60
Tersier Kanan 4	3,59	1,18	0,33
Tersier Kiri 1	5,26	1,46	0,28
Tersier Kiri 2	5,55	4,90	0,88
Tersier Kiri 3	6,76	10,39	1,54
Tersier Kiri 4	0,81	2,46	rusak

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisa perhitungan ketersediaan air pada daerah irigasi Gerinis dengan metode Mock, didapat debit andalan maksimum sebesar 237,45 lt/detik yang jatuh pada bulan November, sedangkan debit andalan minimum sebesar 39,17 lt/detik yang jatuh pada bulan Agustus.

2. Berdasarkan analisa perhitungan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi diperoleh nilai DR yaitu sebesar 44,77 lt/detik yang jatuh pada bulan Juni.
3. Berdasarkan data debit andalan maksimum dan kebutuhan air irigasi untuk tanaman, maka daerah irigasi Gerinis memiliki ketersediaan air yang lebih banyak dari kebutuhan air irigasi yang diperlukan.
4. Ketersediaan air di Daerah Irigasi Gerinis disetiap bulannya mencukupi untuk melayani kebutuhan air irigasi, sehingga disetiap bulannya seluruh daerah fungsional dapat dilaksanakan kegiatan pertanian.
5. Saluran-saluran yang ada di Daerah Irigasi Gerinis sebagian besar tidak efektif. Hal ini dikarenakan pembangunan dimensi saluran yang tidak disesuaikan atau lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan air irigasi. Dan dimensi saluran yang terlalu kecil sehingga kapasitas saluran tidak mencukupi untuk mengalirkan debit yang direncanakan untuk kebutuhan air di areal pelayanan.

## Daftar Pustaka

- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi (KP. 01-05)*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Gandakoesoemah. R., 1981, irigasi. Sumur Bandung, Bandung.

- Hari Wibowo, ST, MT, Bahan Kuliah Irigasi dan Bangunan Air, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- Sudjaewardi, 1987, Dasar-dasar Teknik Irigasi, Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Ir. Priyambodo, 1983, DIKTAT-KULIAH IRIGASI 1, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- Vaughn E. Hanser, Orson W. Israelsen, Glen E. Stringham, Endang Pipin Tachyan, Soetibjo, 1986, Dasar-Dasar dan Praktek irigasi edisi keempat, Erlangga.
- Erman Mawardi, November 2002. *Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis*. Alfabeta, cv, Bandung.
- Irfan Hartoyo, Soekarto, 1979. *Ilmu Pengairan (Irigasi)*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Reksoksumo Sarah, R, 1975. *Dasar-Dasar Untuk Membuat Perencanaan Irigasi Teknis Jaringan Irigasi, Jilid III*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Sudirman Diding, 2002. *Manual Software Mock*. Dinamaritama, Bandung.